



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Serial No. 09/966,171

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年10月11日

出願番号
Application Number:

特願2000-310536

出願人
Applicant(s):

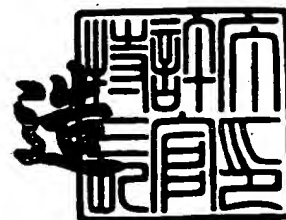
株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3069321

【書類名】 特許願

【整理番号】 9903980

【提出日】 平成12年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明の名称】 光記録媒体及びその製造方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 針谷 真人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 谷 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 岩田 周行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 小名木 伸晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
株式会社リコー内

【氏名】 伊藤 和典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー内

【氏名】 芝口 孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

株式会社リコー内

【氏名】 鈴木 栄子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

株式会社リコー内

【氏名】 譲原 肇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

株式会社リコー内

【氏名】 田代 浩子

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電磁波の照射により非晶相と結晶相の間を変化する相変化記録材料からなる記録層を設けた相変化型光記録媒体において、相変化記録材料が A g, I n, S b, T e から成り、これらの元素の結合配位数が成膜後の非晶状態と、初期化後及び情報消去後の結晶状態とで異なることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 相変化記録材料の構成元素のうち A g と I n の、T e に対する結合配位数に関しては、非晶状態での結合配位数より、結晶状態での結合配位数の方が大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 相変化記録材料の構成元素のうち A g の T e に対する結合配位数が、非晶状態の時に 1. 5 から 2. 5 までの範囲にあり、結晶状態の時に 3. 5 から 4. 5 までの範囲にあることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体。

【請求項 4】 相変化記録材料の構成元素のうち I n の T e に対する結合配位数が、非晶状態の時に 3. 0 から 3. 8 までの範囲にあり、結晶状態の時に 3. 4 から 4. 2 までの範囲にあることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 相変化記録材料の構成元素のうち S b の T e に対する結合配位数に関しては、非晶状態での結合配位数より、結晶状態での結合配位数の方が小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 相変化記録材料の構成元素のうち S b の T e に対する結合配位数が、非晶状態の時に 2. 7 から 3. 5 までの範囲にあり、結晶状態の時に 2. 0 から 2. 8 までの範囲にあることを特徴とする請求項 5 に記載の光記録媒体。

【請求項 7】 相変化記録材料は、結晶状態での構造が N a C l 型であることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 8】 相変化記録材料の構成元素のうち T e が占有する N a C l 型

構造のC1サイトには、空孔が多数存在することを特徴とする請求項7に記載の光記録媒体。

【請求項9】 相変化記録材料の構成元素のうちTeが占有すべきNaCl型構造のC1サイトに、7/12から9/12までの範囲の空孔が存在することを特徴とする請求項8に記載の光記録媒体。

【請求項10】 請求項1～9に記載の光記録媒体を作製する方法であって、記録層の成膜時に基板を10℃/minから50℃/minまでの範囲の一定のレートで昇温させながら、250Wから850Wまでの範囲のパワーで記録層を成膜することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体及びその製造方法に関し、より詳しくは、相変化記録材料からなる記録層に光ビームを照射し、この記録層に光学的な変化を生じさせることにより情報の記録・再生を行う、書換え可能な光情報記録媒体および、この光情報記録媒体を製造する場合の、記録層（記録膜）の成膜方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

レーザービーム照射による情報の記録、再生及び消去が可能な光情報記録媒体の一つとして、結晶－非結晶相間、或いは、結晶－非結晶相間の転移を利用する、いわゆる相変化型光ディスクがよく知られている。これは、単一ビームによるオーバーライトが可能であり、ドライブ側の光学系の構成もより単純で済むため、コンピュータ関連や映像・音響に関する記録媒体として応用されている。

【0003】

上記記録媒体の記録層を形成するための相変化記録材料としては、GeTe, GeTeSe, GeTeS, GeSeS, , GeSeSb, GeAsSe, InTe, SeTe, SeAs, Ge-Te-(Sn, Au, Pd), GeTeSeSb, GeTeSb, Ag-In-Sb-Teなどの材料がある。特に、Ag-

I n - S b - T e 材料は、高感度でアモルファス部分の輪郭が明確な特徴を有し、マークエッジ記録用の記録層として開発されている（特開平 3 - 2 3 1 8 8 9 号公報、特開平 4 - 1 9 1 0 8 9 号公報、特開平 4 - 2 3 2 7 7 9 号公報、特開平 4 - 2 6 7 1 9 2 号公報、特開平 5 - 3 4 5 4 7 8 号公報、特開平 6 - 1 6 6 2 6 6 号公報等参照）。

【 0 0 0 4 】

特開平 3 - 2 3 1 8 8 9 号公報には、I を I 族元素、III を III 族元素、V を V 族元素、VI を VI 族元素として、 $I \cdot (III_{1-r}V_r) \cdot VI_2$ 型の一般組成式で表される記録層が開示されている。しかし、このような記録層では繰返し記録特性は、必ずしも十分満足のいくものではない。

【 0 0 0 5 】

また、特開平 4 - 1 9 1 0 8 9 号公報に開示された情報記録媒体に使用されている記録層の場合、消去比の向上と高速記録とは達成されるが、繰返し記録特性に問題がある。さらに、特開平 1 - 3 0 3 6 4 3 号公報に開示された情報記録媒体に関しては、新規な結晶構造を採ることにより、高い C/N 比と繰返し特性を有し、保存特性にも優れたものが提供できるとされているが、記録感度と繰返し特性が不十分である。

【 0 0 0 6 】

特開平 4 - 2 3 2 7 7 9 号公報に開示された情報記録媒体に使用されている記録層の未記録部分（結晶化部分）の構造は、安定相 ($AgSbTe_2$) と、この安定相の周囲に存在するアモルファス相とが混在したものとなっている。このため、繰返し記録特性は向上するものの、結晶化部に微細な結晶粒界が存在することになり、ノイズ発生の原因となる。

【 0 0 0 7 】

これは、記録再生波長が 7 8 0 n m 程度のレーザ光を使用する CD-RW (Compact Disk-Rewritable) 等のように、比較的低い記録密度を有する光記録媒体の記録特性には重大な悪影響を与えないが、波長 6 8 0 n m 以下のレーザ光を使用し、記録密度が CD-RW の約 4 倍である DVD (Digital Versatile Disk) -RAM や、さらに高密度な DVD-RW 等の高密度記録を実現する上では障害

となる。さらに、繰返し記録特性においても問題が残っている。

【 0 0 0 8 】

特開平 4 - 2 6 7 1 9 2 号公報に開示された記録媒体に使用されている記録相の結晶化部分の構造は、一様なアモルファス相から相分離した $AgSbTe_2$ と、その他の相（安定相又はアモルファス相）との混相状態である。その他の相がアモルファス相である場合には、前述した特開平 4 - 2 3 2 7 7 9 号公報に開示された情報記録媒体の場合と同様な問題点が生じ、その他の相が安定結晶相である場合には、後述するように、良好な記録特性が得られない問題が伴う。

【 0 0 0 9 】

特開平 5 - 3 4 5 4 7 8 号公報、特開平 6 - 1 6 6 2 6 8 号公報による場合も上記の場合と同様な問題がある。即ち、 $Ag-In-Sb-Te$ 系で、或いはこれらを拡張した Ib 族元素、 $IIIb$ 族元素、 Vb 族元素、及び VIb 族元素を有する相変化記録材料を記録層とする光記録媒体については、これらを構成する元素の配位数を規定する記録媒体に関する知見はなく、従って各構成元素の記録材料としての機能の役割を明確にした従来技術はなかった。このため、 $Ag-In-Sb-Te$ 記録層の繰返し特性や、情報の記録及び消去感度等の具体的な改良を理論に基づいて行なうことはなかった。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来技術の上記問題点に鑑みなされたもので、その第 1 の目的は、繰返し特性、記録・消去感度、保存特性に優れた光記録媒体を提供することにある。本発明の第 2 の目的は、この光記録媒体を製造する場合の、記録層（記録膜）の成膜方法を提供することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、 $Ag-In-Sb-Te$ 系記録材料の構造解析を行って、その結果を反映させることにより、上記目的を達成することができる光記録媒体を発明するに至ったものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に記載の光記録媒体は、電磁波の照射により非晶相と結晶相の間を変化する相変化記録材料からなる記録層を設けた相変化型光記録媒体において、相変化記録材料が A g, I n, S b, T e から成り、これらの元素の結合配位数が成膜後の非晶状態と、初期化（初期結晶化）後及び情報消去後の結晶状態とで異なることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の光記録媒体は、請求項 1 において、相変化記録材料の構成元素のうち A g と I n の、T e に対する結合配位数に関しては、非晶状態での結合配位数より、結晶状態での結合配位数の方が大きいことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の光記録媒体は、請求項 1 または 2 において、相変化記録材料の構成元素のうち A g の T e に対する結合配位数が、非晶状態の時に 1. 5 から 2. 5 までの範囲にあり、結晶状態の時に 3. 5 から 4. 5 までの範囲にあることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の光記録媒体は、請求項 1 または 2 において、相変化記録材料の構成元素のうち I n の T e に対する結合配位数が、非晶状態の時に 3. 0 から 3. 8 までの範囲にあり、結晶状態の時に 3. 4 から 4. 2 までの範囲にあることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の光記録媒体は、請求項 1 において、相変化記録材料の構成元素のうち S b の T e に対する結合配位数に関しては、非晶状態での結合配位数より、結晶状態での結合配位数の方が小さいことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載の光記録媒体は、請求項 5 において、相変化記録材料の構成元素のうち S b の T e に対する結合配位数が、非晶状態の時に 2. 7 から 3. 5 までの範囲にあり、結晶状態の時に 2. 0 から 2. 8 までの範囲にあることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 に記載の光記録媒体は、請求項 1 において相変化記録材料では、結晶状態での構造が NaCl 型であることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 に記載の光記録媒体は、請求項 7 において、相変化記録材料の構成元素のうち Te が占有する NaCl 型構造の Cl サイトには、空孔が多数存在することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 に記載の光記録媒体は、請求項 8 において、相変化記録材料の構成元素のうち Te が占有するべき NaCl 型構造の Cl サイトに、7/12 から 9/12 までの範囲の空孔が存在することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 10 に記載の光記録媒体の製造方法は、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光記録媒体の記録層を成膜するに際し、基板を $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ から $50^{\circ}\text{C}/\text{min}$ までの範囲の一定のレートで昇温させながら 250W から 850W、より好ましくは、300W から 700W までの範囲のパワーで成膜することを特徴とするものである。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 ～ 9 の発明に関しては、Ag と In と Sb と Te から成る相変化記録材料において、その構造、特に各元素の結合配位数を ■ 線回折、電子線回折等の結果をもとに検討したところ、その配位数により記録媒体の特性が大きく変化することを見い出した。

【 0 0 2 3 】

一般に Te, Se, S 等の VI b 族元素を含む化合物は、カルコゲナイドと呼ばれ、VI b 族元素は 2 配位で結合するため構造の柔軟性が大きく、液相凍結によりガラス化しやすく、記録媒体として多く使用される。一方、I b 族の Ag の Te に対する配位数は従来明確でなく、また In, Sb の Te に対する配位数も単に $8 - N$ 則等に従い 3 配位とされているだけで、現実の配位数は明確でなかった。また、結晶状態と非晶状態での各元素の結合配位数に差があるかどうか不明確でなかった。

【0024】

しかしながら記録媒体の場合、ディスク特性としての記録感度や、結晶温度が影響すると考えられる消去感度や保存特性、そして繰返し特性等には、記録材料を構成する各元素の結合配位数が大きく影響するものと考えられる。

【0025】

即ち、フィリップスのガラス化形成能の理論 (J.C.Phillips: J., Non-Cryst. Solids 34 (1979) 153) によれば、ガラス化は、構成元素の平均配位数が 2.45 の時が最も容易であるされている。これは、この様な配位数にすれば、容易にガラス化即ち、記録が可能であることを示し、記録感度を向上させる目安となる。

【0026】

また、結合配位数が大きいことは、結合エネルギーが大きいことを示し、結晶化温度が上昇し、消去感度の低下、さらにマークの消失を防止するための保存特性の向上につながる。また、結合配位数によっては、単一相でなく混相に相分離する可能性もあり、これにより繰返し特性が劣下する場合も考えられる。この様に記録材料を構成する各元素の結合配位数を制御できれば、記録媒体の特性を大きく向上させることが可能になると考えられる。

【0027】

本発明者らは、鋭意検討した結果、記録層形成用の材料として Ag と In と Sb と Te からなるものを用いた記録媒体において、(1) Ag と In の、Te に対する結合配位数に関しては、非晶状態での結合配位数と結晶状態での結合配位数とが異なり、結晶状態における方が大きい時、(2) Sb の Te に対する結合配位数はその逆で、結晶状態の方が小さい時、(3) そしてこれらの場合、構造が単層で NaCl 型となり、Te が占有する Cl サイトに多数の空孔が生じている時に、それぞれディスク特性が極めて良好となることを見出した。

【0028】

特に、(a) Ag の Te に対する結合配位数が成膜後の非晶状態で 1.5 から 2.5 までの範囲、好ましくは 1.7 から 2.2 までの範囲にあるとき、(b) In の Te に対する結合配位数が成膜後の非晶状態で 3.0 から 3.8 までの範

囲、好ましくは3.4から3.7までの範囲にあり、結晶状態で3.4から4.2までの範囲、好ましくは3.5から3.8までの範囲にあるとき、(c)SbのTeに対する結合配位数が非晶状態で2.7から3.5までの範囲、好ましくは2.8から3.2までの範囲にあり、結晶状態で2.0から2.8までの範囲、好ましくは2.4から2.6までの範囲にあるときに、それぞれ優れたディスク特性を有することがわかった。

【0029】

具体的には、AgのTeに対する結合配位数が成膜後の非晶状態で1.8、初期結晶化後で4.0、InのTeに対する結合配位数が成膜後の非晶状態で3.5、初期結晶化後で3.7、SbのTeに対する結合配位数が成膜後の非晶状態で3.0、初期結晶化後で2.5の場合を考え、相変化記録材料（記録層）の組成を $\text{Ag}_5\text{In}_7\text{Sb}_{60}\text{Te}_{28}$ とする。

【0030】

成膜後の非晶状態ではAgの配位数が1.8であるため、Agはランダムネットワークを切断する方向に働く結果、結晶化を促進させる。即ち、初期結晶化を容易にし、均一で微細な結晶粒を有する多結晶状態となるため、記録後のマークのS/N比が向上する。また、初期結晶化後の平均配位数Zは、上述の配位数と組成から容易に求まり、 $Z = 4 \times 0.05 + 3.7 \times 0.07 + 2.5 \times 0.6 + 2.0 \times 0.28 = 2.51$ となり、フィリップスのガラス化形成能力における、最もガラス化が容易な平均配位数2.45に極めて近い。このことは、初期結晶化後の記録（ガラス化）が容易に実現すること、即ち記録感度が良好であることを意味する。

【0031】

また、初期結晶化後の構造は、NaCl型の立方晶単相であり、記録マークのガラス状態は、その近距離秩序を保存するため、相分離することなくその状態を保持するので、繰返しの特性も極めて良好である。また、記録後の配位数は、初期結晶化後の配位数を保持するため、 $Z = 2.51$ を保ち、かつネットワークを切断すると考えられるAgの配位数も、記録後は4の値を保持すると考えられるので、室温下ではマークの結晶化が極めて進行しにくく、保存特性の向上につな

がる。また、NaCl型構造におけるTeが占有するClサイトの多数の空孔は、記録材料の組成比に対しNaCl型構造を保持するために必要であり、これにより記録層は常に単層を保持し、相分離を生じさせないために、繰返し特性が良好で、かつ、安定した相を保持している。

【0032】

さらに、本発明の光記録媒体を得るためには、記録層の製膜法として請求項10に記載された方法を採用することが望ましい。即ち、製膜時に基板を $10^{\circ}\text{C}/\text{min} \sim 50^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、好ましくは $30^{\circ}\text{C}/\text{min} \sim 40^{\circ}\text{C}/\text{min}$ の範囲内の昇温レートで成膜する。今のところ、この様な方法により何故、非晶状態と結晶状態で結合配位数に差が生じるのかは不明である。また、成膜時の成膜レートに関しても、この結合配位数にいくらかの影響を与えているようであるが、明確なことは判明していない。考えられることのひとつとして、成膜時の基板温度上昇により、記録層の構造が近距離秩序から中距離秩序に移行することが挙げられる。また、RfスパッタよりDCスパッタの方が好ましい。

【0033】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の光記録媒体の構成を図面を参照して説明する。図1の断面図に示すように、この光記録媒体では、基板1上に誘電体からなる下部耐熱保護層2、記録層3、誘電体からなる上部耐熱保護層4、反射放熱層5がこの順に設けられている。耐熱保護層は必ずしも記録層の両側に設ける必要はないが、基板1がポリカーボネート樹脂のように耐熱性が低い材料の場合には、下部耐熱保護層を設けることが望ましい。

【0034】

基板1の材料は通常、ガラス、セラミックス或いは樹脂であり、樹脂基板が成形性、コストの点で好適である。代表的な樹脂の具体例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられるが、加工性、光学特性等の点でポリカーボネート樹脂が好ましい。また、基板の形状はディスク状に

限らず、カード状或いはシート状であってもよい。

【0035】

耐熱保護層、即ち誘電体層は $(ZnS)_{80} \cdot (SiO_2)_{20}$ を用いてスパッタ法により膜形成を行う。この誘電体層は、耐熱保護層としての機能と、光干渉層としての機能とを有することから、これらの機能を最大限に活かすことが必要である。そのためには、膜厚を $200 \text{ \AA} \sim 3000 \text{ \AA}$ 、好ましくは $350 \text{ \AA} \sim 2000 \text{ \AA}$ とする。 200 \AA 未満の場合は耐熱保護層としての機能が失われ、また、 3000 \AA を超えると界面剥離が生じやすくなる。

【0036】

また、本発明の記録層は、一般的にはスパッタ法により膜形成が行なわれ、その膜厚は $100 \text{ \AA} \sim 1000 \text{ \AA}$ 、好ましくは $200 \text{ \AA} \sim 350 \text{ \AA}$ である。 100 \AA より薄いと光吸収能が低下し、記録層としての機能を失う。一方、 1000 \AA より厚いと透過光が少なくなるため、干渉効果を期待できなくなる。反射放熱層は、例えば Al 合金で形成される。その膜形成は、スパッタ法により行う。膜厚は $500 \text{ \AA} \sim 2000 \text{ \AA}$ 、好ましくは $700 \text{ \AA} \sim 1500 \text{ \AA}$ である。

【0037】

【実施例】

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

〔実施例1〕

トラックピッチ $0.7 \mu m$ 、深さ 600 \AA の溝を形成した厚さ $0.6 mm$ 、直径 $120 \mu m$ のポリカーボネート基板上に、図1に示す構成の下部耐熱保護層、記録層、上部耐熱保護層及び反射放熱層を順次スパッタ法により積層し、相変化型光記録媒体を作製した。

【0038】

ここで耐熱保護層は $(ZnS)_{80} \cdot (SiO_2)_{20}$ を用い、反射放熱層では Al-Ti 合金を使用した。なお、下部耐熱保護層の膜厚は 1200 \AA 、上部耐熱保護層の膜厚は 350 \AA 、反射放熱層の膜厚は 800 \AA とした。

【0039】

記録層の膜厚は 210 \AA とし、以下のスパッタ条件で DC スパッタした。また

、記録層用のターゲット組成比は $\text{Ag}_5 \text{In}_7 \text{Sb}_{60} \text{Te}_{28}$ である。

(1) 投入電力 : 0.5 kW

(2) ガス流量 : Ar、15 sccm

(3) 成膜ガス圧 : 1.0 mTorr

(4) 基板温度 : 25℃でスタートし、30℃/min レートで昇温

【0040】

また、得られた光記録媒体の記録層の構造を解析するために、該解析用のガラス基板を別途用意した。記録層の初期結晶化は高出力半導体レーザで行った。また、記録層の構造解析、特に相変化記録材料の構成元素の配位数、結晶構造に関しては■線回折、電子線回折、EXAFS（広域■線吸収微細構造）等を使用した。その結果を表-1に示す。

【0041】

【表1】

元素	配位数 (Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	1.8	4.1	NaCl 型	66
In	3.5	3.8		
Sb	2.9	2.4		

【0042】

光記録媒体の信号特性に関しては、波長 635 nm の光源を用い記録線速 3.5 m/s、EFM ランダムパターンでオーバーライトの繰返し記録を行い、その時の 3 T 信号のジッターの記録パワー依存性で評価した。再生時の線速は 3.5 m/s とした。その結果を表-2に示す。また、図-2に■線回折スペクトルを示した。

【0043】

【表 2】

記録パワー (mW)	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3
ジッター (ns)						
オーバーライト回数						
1	8.5	8.3	8.0	7.8	7.7	7.6
1000	8.5	8.4	8.2	8.0	8.0	7.9
3000	8.7	8.6	8.5	8.3	8.4	8.4
5000	8.8	8.8	8.8	8.8	8.9	8.9
10000	9.0	9.0	9.1	9.1	9.2	9.3
15000	9.3	9.3	9.4	9.5	9.6	9.8
20000	9.6	9.6	9.8	9.9	10.1	10.3

【0 0 4 4】

なお、この表において8, 9, 1 0, …は記録パワー (mW) であり、1, 1 0 0 0, 3 0 0 0, …はオーバーライト回数である。また、8. 5, 8. 3, 8. 0, …はジッター (n s) である (以下の表- 4, 6, 8, 1 0, 1 2, 1 4 も同じ)。

【0 0 4 5】

〔実施例 2〕

記録層の成膜条件である基板温度を25℃スタート、10℃/min レートで昇温させた以外は、実施例 1 と全く同様にして光記録媒体を作製した。その時の記録層の構造解析結果を表- 3 に、■線回折スペクトルを図- 3 に、信号特性を表- 4 にそれぞれ示す。

【0 0 4 6】

【表 3】

元素	配位数 (Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	1.7	4.0	NaCl 型	6 5
In	3.3	3.6		
Sb	2.8	2.2		

【0 0 4 7】

【表 4】

記録パワー (mW)	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3
ジッター (ns)						
オーバーライト回数						
1	8.5	8.2	8.0	7.9	7.8	7.7
1000	8.5	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9
3000	8.7	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3
5000	8.9	8.8	8.8	8.8	8.9	8.9
10000	9.1	9.1	9.2	9.2	9.3	9.4
15000	9.4	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8
20000	9.7	9.7	9.8	10.1	10.2	10.4

【0 0 4 8】

【実施例 3】

記録層の成膜条件である基板温度を 25℃スタート、50℃/min レートで昇温させた以外は、実施例 1 と全く同様にして光記録媒体を作製した。記録層の構造解析結果を表-5 に、■線回折スペクトルを図-4 に、信号特性を表-6 にそれぞれ示す。

【0 0 4 9】

【表 5】

元素	配位数(Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	2.0	4.3	NaCl 型	6 7
In	3.6	4.0		
Sb	3.1	2.6		


【 0 0 5 0 】

【表 6】

記録パワー (mW)	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3
ジッター(ns)						
オーバーライト回数						
1	8.3	8.2	7.9	7.7	7.6	7.5
1000	8.4	8.3	8.1	7.9	7.9	7.8
3000	8.6	8.5	8.4	8.2	8.2	8.3
5000	8.7	8.7	8.6	8.6	8.7	8.7
10000	8.9	8.9	8.9	9.0	9.1	9.2
15000	9.2	9.2	9.3	9.4	9.5	9.7
20000	9.5	9.5	9.7	9.8	10.0	10.2

【 0 0 5 1 】

【実施例 4】

記録層のターゲット組成を $\text{Ag}_3 \text{In}_{10} \text{Sb}_{63} \text{Te}_{24}$ とした以外は、実施例 1 と全く同様にして光記録媒体を作製した。記録層の構造解析結果を表-7 に、 線回折スペクトルを図-5 に、信号特性を表-8 にそれぞれ示す。

【 0 0 5 2 】

【表 7】

元素	配位数(Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	1.5	3.8	NaCl 型	69
In	3.4	3.6		
Sb	2.7	2.3		


【0053】

【表 8】

記録パワー (mW)	8	9	10	11	12	13
ジッター (ns)						
オーバーライト回数						
1	8.4	8.3	8.1	7.8	7.7	7.6
1000	8.4	8.4	8.2	8.0	8.0	7.9
3000	8.6	8.6	8.4	8.3	8.3	8.3
5000	8.8	8.8	8.7	8.7	8.7	8.8
10000	9.0	9.0	9.0	9.1	9.2	9.3
15000	9.3	9.3	9.4	9.5	9.6	9.8
20000	9.6	9.6	9.8	9.9	10.1	10.3

【0054】

【実施例 5】

記録層のターゲット組成を $\text{Ag}_8\text{In}_3\text{Sb}_{68}\text{Te}_{21}$ とした以外は、実施例 1 と全く同様にして光記録媒体を作製した。記録層の構造解析結果を表-9に、 線回折スペクトルを図-6に、信号特性を表-10にそれぞれ示す。

【0055】

【表 9】

元素	配位数(Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	1.8	3.9	NaCl 型	73
In	3.1	3.7		
Sb	2.7	2.5		

【0056】

【表 10】

記録パワー (mW)	8	9	10	11	12	13
ジッター (ns)						
オーバーライト回数						
1	8.4	8.3	8.2	7.9	7.8	7.7
1000	8.4	8.4	8.2	8.1	8.1	8.0
3000	8.6	8.6	8.4	8.4	8.4	8.4
5000	8.8	8.8	8.7	8.8	8.8	8.9
10000	9.0	9.0	9.0	9.2	9.3	9.4
15000	9.3	9.3	9.4	9.6	9.7	9.9
20000	9.6	9.6	9.8	9.9	10.1	10.3

【0057】

〔比較例 1〕

成膜時、基板温度の昇温を行わないでパワー 850 W で成膜した以外は、実施例 1 と全く同様にして光記録媒体を作製した。記録層の構造解析結果を表-11 に、■線回折スペクトルを図-7 に、信号特性を表-12 にそれぞれ示す。

【0058】

【表 1 1】

元素	配位数(Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	1.9	2.0	NaCl 型	6 6
In	3.7	3.7		
Sb	3.1	3.1		

【0 0 5 9】

【表 1 2】

記録パワー (mW)	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3
ジッター(ns)						
オーバーライト回数						
1	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.3
1000	9.0	9.0	8.9	9.0	9.0	9.0
3000	9.4	9.5	9.5	9.5	9.6	9.6
5000	9.9	10.0	10.0	10.1	10.2	10.3
10000	10.5	10.7	10.8	10.9	11.1	11.3
15000	11.5	11.8	12.0	12.2	12.8	13.1
20000	13.1	13.5	13.8	14.1	15.1	15.9

【0 0 6 0】

〔比較例 2〕

成膜時、基板温度の昇温を行わないでパワー 2 0 0 W で成膜した以外は、実施例 1 と全く同様にして光記録媒体を作製した。記録層の構造解析結果を表- 1 3 に、■線回折スペクトルを図- 8 に、信号特性を表- 1 4 にそれぞれ示す。

【0 0 6 1】

【表 1 3】

元素	配位数(Te に対する)		結晶構造	Te の空孔率 (%)
	非晶状態	結晶状態		
Ag	1.2	1.2	不明	6.9
In	3.1	3.2		
Sb	3.1	3.0		

【0 0 6 2】

【表 1 4】

記録パワー (mW)	8	9	10	11	12	13
ジッター(ns)						
オーバーライト回数						
1	9.1	9.1	9.0	8.8	8.7	8.6
1000	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2
3000	9.9	9.9	9.9	9.8	9.9	9.9
5000	10.3	10.2	10.2	10.3	10.4	10.5
10000	11.1	11.3	11.4	11.7	12.1	12.6
15000	15.1	15.7	15.9	16.1	16.8	17.4
20000	—	—	—	—	—	—

【0 0 6 3】

以上の表-1～表-14と、図2～図8から明らかなように、実施例1から実施例5までは、記録層の構造はNaCl型で、(200)の反射が強いのが特徴的である。

【0 0 6 4】

また、Ag, In, SbのTeに対する結合配位数については、以下のとおりである。

(1) Agの場合：非晶質のときには、成膜条件により結合配位数に差はあるも

の、1.5～2.0の範囲にある。また、結晶質のときには3.8～4.3の範囲にあり、結晶質のときの結合配位数が、非晶質のときのそれよりも大きくなっている。

(2) Inの場合：非晶質のときには3.1～3.6の範囲に、結晶質のときには3.6～4.0の範囲にあり、Agと同様に結晶質のときの結合配位数が、非晶質のときのそれよりも大きくなっている。

(3) Sbの場合：非晶質のときには2.7～3.1の範囲に、結晶質のときには2.2～2.6の範囲にあり、非晶質のときの結合配位数が、結晶質のときのそれよりも大きくなっている。

【0065】

これら実施例1～5の光記録媒体の信号特性はすべて良好で、8 mWから13 mWまでの広い範囲のパワーで記録することができ、しかも高感度である。また繰返し特性に関しては、2万回程度まで使用することができる、極めて良好なものである。また、保存特性については、80%RH・80℃の温湿度条件下に200時間放置した後においても信号特性が劣化することはなく、高い耐候性を有することが確認された。

【0066】

一方、比較例1, 2では、Agの結合配位数が非晶状態と結晶状態とで差がなくなっており、特に結晶状態での結合配位数が小さいことがわかる。実施例との成膜条件の差により、比較例の結果が実施例のそれと異なることになった原因については不明であるが、比較例1, 2のX線回折スペクトルと、実施例1～5のそれとでは相違点が認められる。すなわち、比較例1がNaCl型であるのは実施例1～5と同じであるが、(220)面が強く、(311)面で成長している。また、比較例2では(220)面が二つに分離しているように見える。比較例1, 2と実施例1～5のそれぞれX線回折スペクトルとの差は、得られた光記録媒体の信号特性にも現れている。すなわち比較例1, 2では、実施例1～5に比べて感度の低下がみられるうえ、繰返し記録特性が大きく低下している。このことは、記録層(記録膜)の構造、特に結合配位数が、光記録媒体の信号特性に大きく関与していることを示している。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によればパワーマージンに優れ、繰返し特性、記録・消去感度、保存特性が良好な相変化型光記録媒体を提供することができる。また、本発明によれば、上記光記録媒体を製造する場合に、上記特性を有する記録層（記録膜）を能率良く成膜することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光記録媒体の構造を示す断面図である。

【図 2】

実施例 1 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペクトルである。

【図 3】

実施例 2 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペクトルである。

【図 4】

実施例 3 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペクトルである。

【図 5】

実施例 4 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペクトルである。

【図 6】

実施例 5 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペクトルである。

【図 7】

比較例 1 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペクトルである。

【図 8】

比較例 2 で作製した光記録媒体の記録層の構造解析結果を示す X 線回折スペク

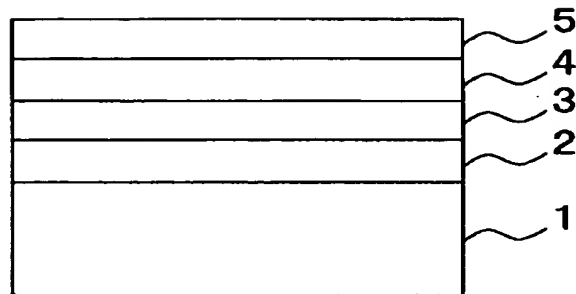
トルである。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 下部耐熱保護層
- 3 記録層
- 4 上部耐熱保護層
- 5 反射放熱層

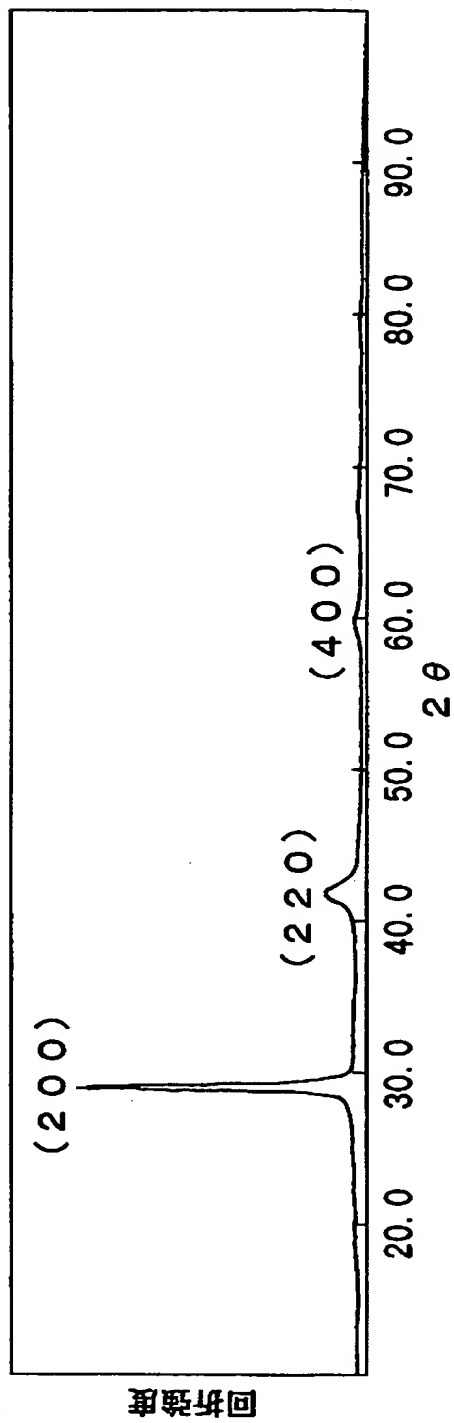
【書類名】 図面

【図 1】

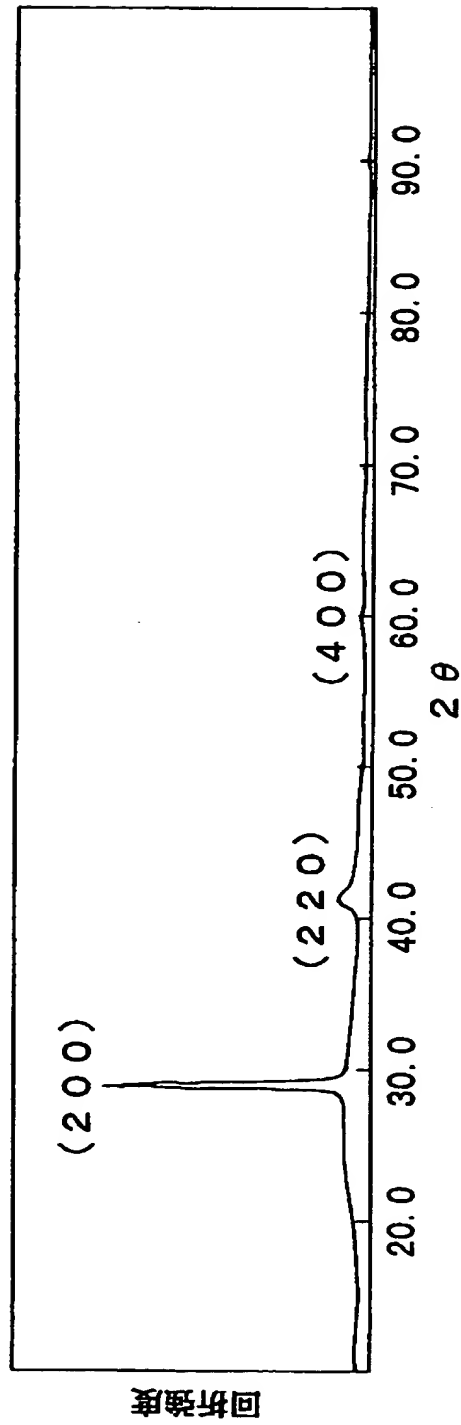


1. 基板
2. 下部耐熱保護層
3. 記録層
4. 上部耐熱保護層
5. 反射放熱層

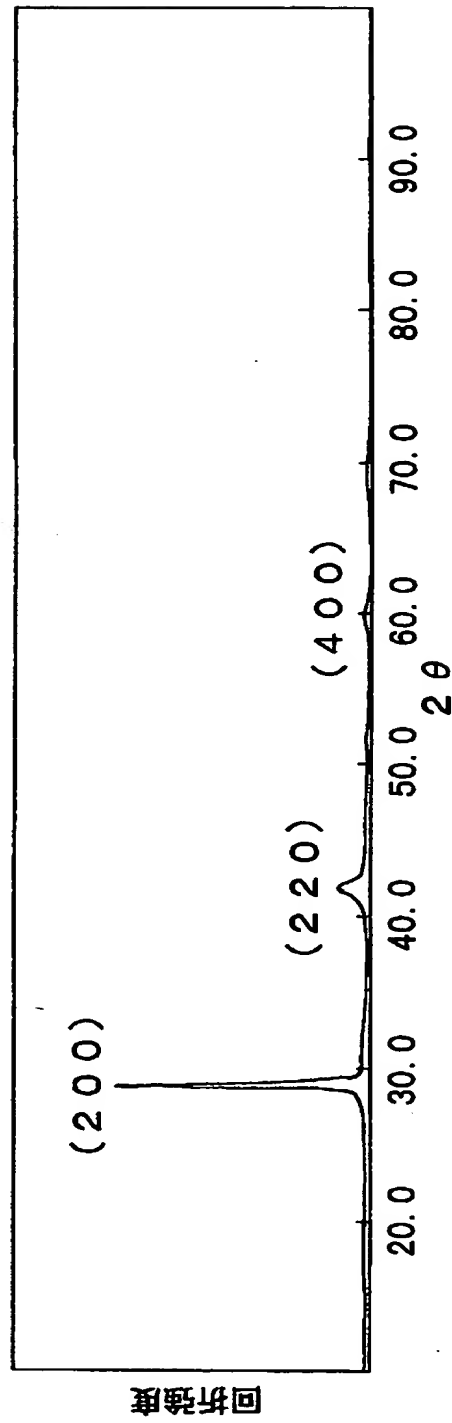
【図 2】



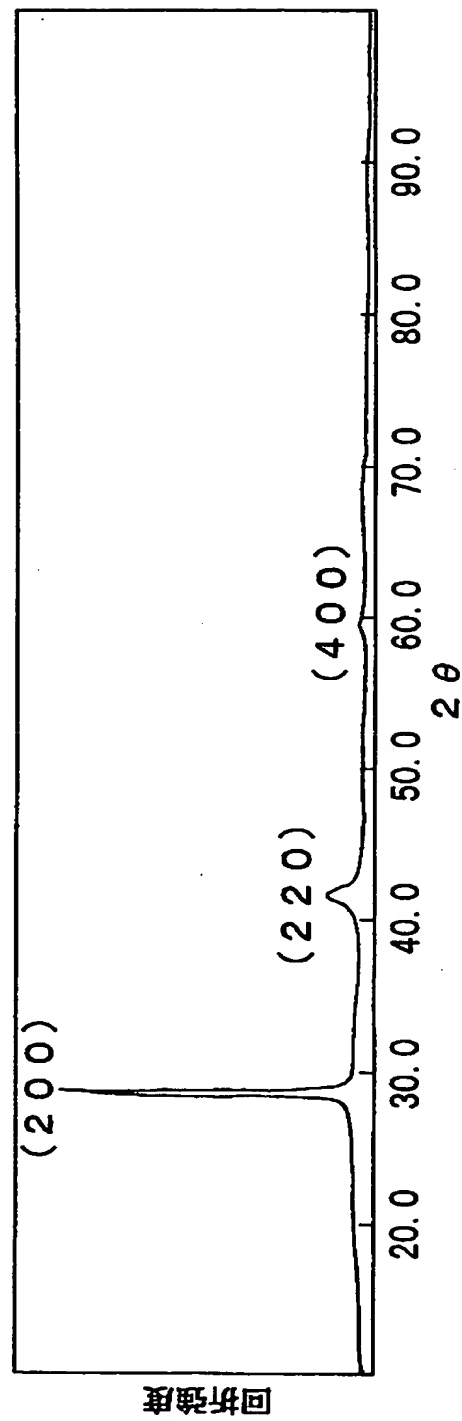
【図 3】



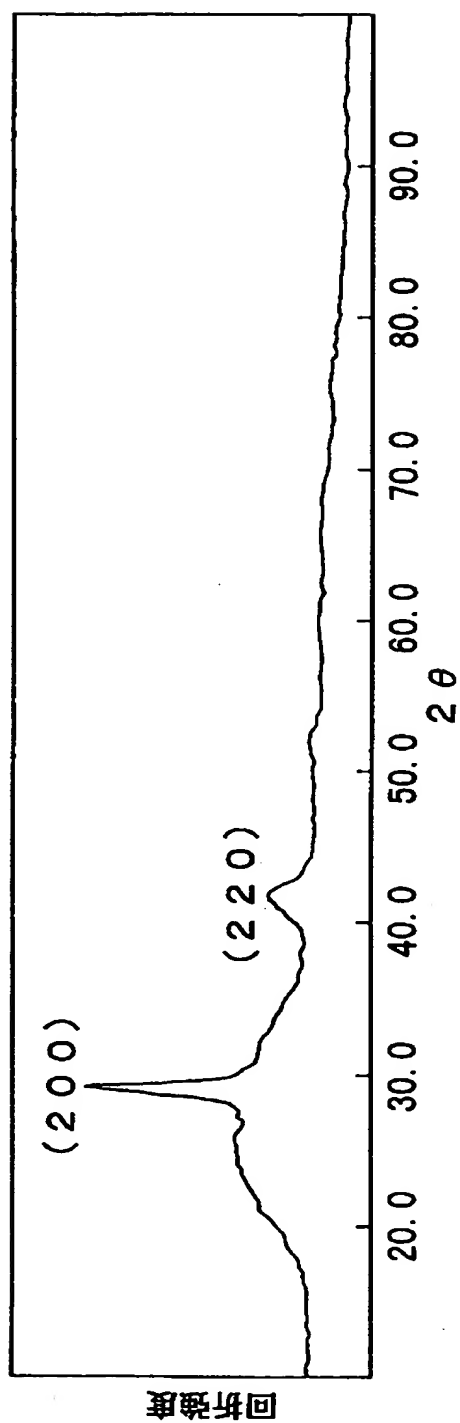
【図 4】



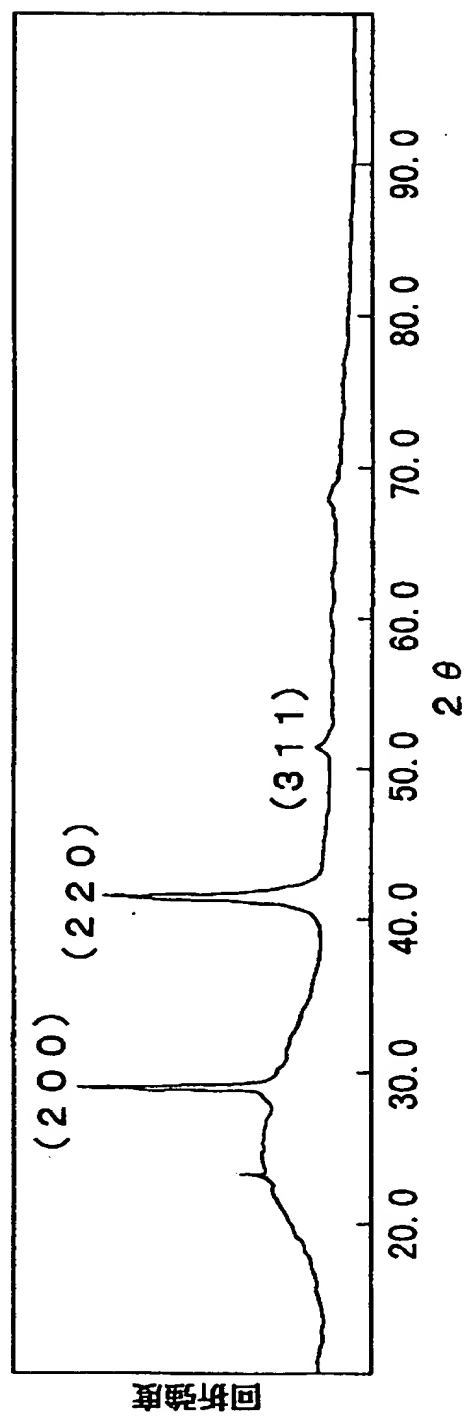
【図 5】



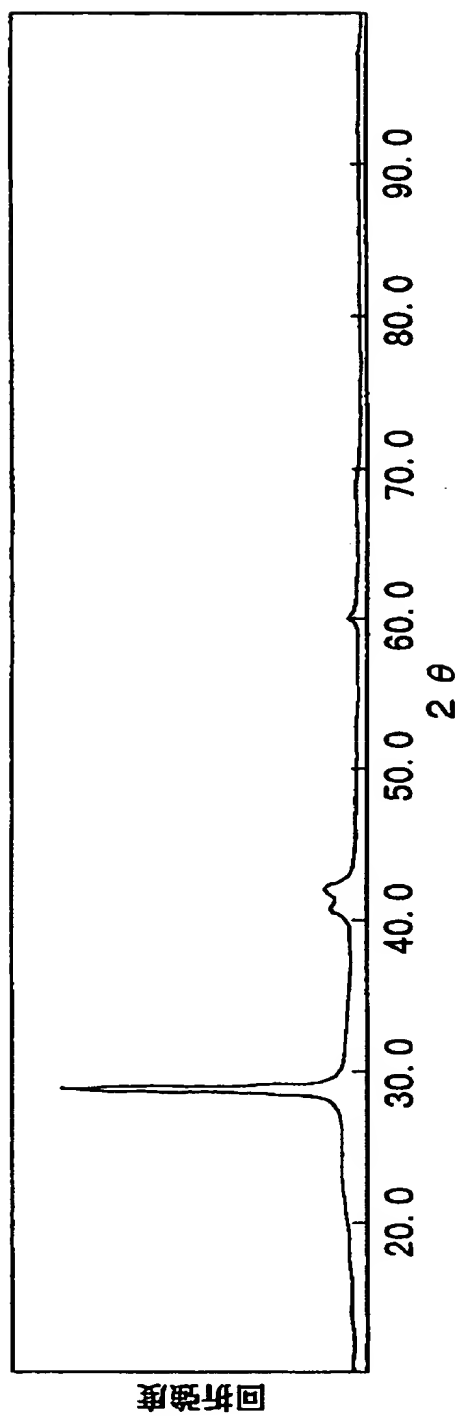
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 繰返し特性、記録・消去感度、保存特性に優れた相変化型光記録媒体を提供する。

【解決手段】 ポリカーボネート基板 1 上に、下部耐熱保護層 2、記録層 3、上部耐熱保護層 4 および反射放熱層 5 を順次スパッタ法により積層し、相変化型光記録媒体を作製した。耐熱保護層には $(ZnS)_{80} \cdot (SiO_2)_{20}$ を用い、反射放熱層では Al-Ti 合金を使用した。下部耐熱保護層の膜厚は 1200 Å、上部耐熱保護層の膜厚は 350 Å、反射放熱層の膜厚は 800 Å とした。記録層の膜厚は 210 Å とし、記録層用のターゲット組成比は $Ag_5 In_7 Sb_{60} Te_{28}$ とした。記録層の DC スパッタ条件は、投入電力を 0.5 kW、ガス流量を 15 sccm (Ar)、成膜ガス圧を 1.0 mTorr とし、基板温度では 25℃ スタート、昇温レート 30℃/min とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー